

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2003年 3月13日

願 番 号  
Application Number:

特願2003-068917

[S7 /C]:

[JP2003-068917]

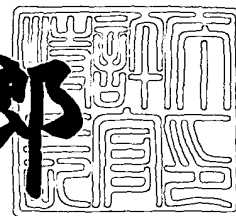
出 願 人  
Applicant:

株式会社デンソー

2003年 6月 2日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3042512

【書類名】 特許願

【整理番号】 PN069177

【提出日】 平成15年 3月13日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B62D 5/04

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 早川 秀幸

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 森川 賢二

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 今村 哲夫

【特許出願人】

    【識別番号】 000004260

    【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

    【識別番号】 100096998

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 碓氷 裕彦

    【電話番号】 0566-25-5988

【選任した代理人】

    【識別番号】 100118197

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 加藤 大登

    【電話番号】 0566-25-5987

【選任した代理人】

    【識別番号】 100123191

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 高順

【電話番号】 0566-25-5990

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-233100

【出願日】 平成14年 8月 9日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010331

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0213350

【包括委任状番号】 0213351

【包括委任状番号】 0213352

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電動パワーステアリング装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電流をデューティ制御するためのスイッチングトランジスタと前記スイッチングトランジスタが電氣的に接続される制御基板とを有し、操舵軸に加えられた操舵力に基づいて、前記操舵力を補助する操舵補助力を決定する制御部と、

前記操舵補助力を前記操舵軸に伝達する動力伝達部と、

前記動力伝達部を収容するための外枠とを備えた電動パワーステアリング装置において、

前記操舵軸を支持し、且つ前記制御部を支持する支持部材を有し、前記支持部材は、前記外枠内に収納、且つ固定されることを特徴とする電動パワーステアリング装置。

【請求項 2】 前記支持部材は、軸方向に延びる円筒状の突出部を有し、前記突出部の内周で軸受を介して前記操舵軸を軸支し、且つ前記突出部の外周側に前記制御基板が設けられることを特徴とする請求項 1 記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項 3】 前記操舵軸に加えられた前記操舵力を検出するトルクセンサが前記操舵軸に設けられ、

前記支持部材の内周面が前記トルクセンサと対向すると共に、前記内周面には、前記トルクセンサの磁束密度を集中させる集磁体が設けられることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項 4】 前記制御部で決定された前記操舵補助力を前記操舵軸に与えるための電動モータを有し、

前記制御部は、前記操舵補助力に応じて前記電動モータに流れる電流をデューティ制御し、

前記外枠は、アルミニウム製であって、

前記電動モータと前記制御部との間に接続され、且つ前記電動モータへ前記電流を供給するための給電線は、前記外枠内に設けられることを特徴とする請求項

1 から 3 のいずれか 1 つに記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項 5】 前記電動モータの前記給電線が接続される部分と前記制御部の前記給電線が接続される部分とを近づけて設けるように前記電動モータを覆うためのモータハウジングと前記外枠とが固定されていることを特徴とする請求項 4 記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項 6】 前記トルクセンサ、前記制御部、前記電動モータ及び前記動力伝達部は、前記外枠及び前記モータハウジング内に一体化されて設けられることを特徴とする請求項 4 又は 5 記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項 7】 電流をデューティ制御するためのスイッチングトランジスタと前記スイッチングトランジスタが電氣的に接続される制御基板とを有し、操舵軸に加えられた操舵力に基づいて、前記操舵力を補助する操舵補助力を決定する制御部と、

前記操舵補助力を前記操舵軸に伝達する動力伝達部と、

前記動力伝達部を収容するためのハウジングと前記ハウジングの開口端を塞ぐためのカバーとから構成される外枠とを備えた電動パワーステアリング装置において、

前記カバーは、軸受を介して前記操舵軸を軸支し、且つ内壁に前記制御部が支持されることで、前記制御部が前記外枠内に収納されることを特徴とする電動パワーステアリング装置。

【請求項 8】 前記外枠は、前記支持部材が固定されるハウジングと前記ハウジングの開口端を塞ぐためのカバーとから構成され、

前記支持部材は、前記ハウジングと前記カバーとによって前記操舵軸の軸方向に挟まれて固定されることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 つに記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項 9】 前記支持部材には、前記スイッチングトランジスタが固定されることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 つ又は請求項 8 に記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項 10】 前記外枠は、前記電動モータの回転を減速するための前記動力伝達部のウォームギヤを覆うために内壁の一部分を内径方向に向かって延出

させた延出部を有し、

前記支持部材は、前記延出部と当接する当接部を有していることを特徴とする請求項 9 記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項 1 1】 前記スイッチングトランジスタは、前記当接部の近傍に設けられることを特徴とする請求項 1 0 記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項 1 2】 前記スイッチングトランジスタは、前記当接部と略対向する面に設けられること特徴とする請求項 1 1 記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項 1 3】 前記支持部材の軸方向一端部に前記制御部が設けられ、且つ軸方向他端側に前記電動モータの回転を減速するための前記動力伝達部のウォームギヤが設けられ、

前記支持部材は、全周に渡って前記外枠の内壁と当接していることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 つ又は請求項 8 から 1 2 のいずれか 1 つに記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項 1 4】 前記操舵軸に加えられた前記操舵力を検出するトルクセンサが前記操舵軸に設けられ、

前記支持部材の内周面には、前記トルクセンサの非回転部が設けられることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の電動パワーステアリング装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両のステアリングの操舵力を補助する電動パワーステアリング装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来技術】

従来、電動パワーステアリング装置は、ステアリングに加えられた操舵トルクを検出するトルクセンサと、このトルクセンサで検出した操舵トルクに基づいて操舵補助力を決定する制御部と、この制御部で決定された操舵補助力を出力する電動モータと、この電動モータで出力された操舵補助力を転舵輪側に伝達する動

力伝達部とを一体に設けている。また、制御部は、電動モータに流れる電流をデューティ制御するためのスイッチングトランジスタと制御素子等が設けられた制御基板とを有しており、スイッチングトランジスタの発熱を考慮し、スイッチングトランジスタを制御基板に直接支持させずに、動力伝達部を収容するためのハウジングに支持させて半田により制御基板と接続させている（例えば、特許文献 1 参照。）。

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】

特開平 8 - 1 8 8 1 6 4 号公報（第 2 頁右欄第 5 0 行～第 5 頁右欄第 2 9 行、第 6 図）

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上述の電動パワーステアリング装置では、スイッチングトランジスタが動力伝達部を収容するためのハウジングに支持されている。また、スイッチングトランジスタを制御基板に半田付けする工程と動力伝達部をハウジングに組み付ける工程とが異なるため、スイッチングトランジスタを制御基板に接続することが困難であるという問題がある。

【 0 0 0 5 】

本発明は、上記問題に鑑みなされたものであり、制御部の組み付け性を向上させることができる電動パワーステアリング装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、請求項 1 では、電流をデューティ制御するためのスイッチングトランジスタとスイッチングトランジスタが電氣的に接続される制御基板とを有し、操舵軸に加えられた操舵力に基づいて、操舵力を補助する操舵補助力を決定する制御部と、操舵補助力を操舵軸に伝達する動力伝達部と、動力伝達部を収容するための外枠とを備えた電動パワーステアリング装置において、操舵軸を支持し、且つ制御部を支持する支持部材を有し、支持部材は、外枠内に収納、且つ固定されることを特徴としている。

## 【 0 0 0 7 】

この構成により、制御部は、動力伝達部を収容するための外枠に支持されずに外枠とは別部材の支持部材に支持されることから、制御部のスイッチングトランジスタと制御基板とを支持部材に支持させた状態で、電氣的に接続させることができる。これにより、従来のようにスイッチングトランジスタと制御基板とが外枠に支持された状態で、電氣的に接続させる必要がないため、制御部の組み付け性を向上させることができる。さらに、制御部を支持する支持部材を外枠内に収納、且つ固定させることで、操舵軸を支持させることができる。これにより、操舵軸を支持させるための新たな部材を設ける必要がない。

## 【 0 0 0 8 】

また、請求項 2 では、支持部材は、軸方向に延びる円筒状の突出部を有し、突出部の内周で軸受を介して操舵軸を軸支し、且つ突出部の外周側に制御基板が設けられることを特徴としている。

## 【 0 0 0 9 】

この構成により、支持部材の突出部は、内周で軸受を介して操舵軸を軸支し、且つ外周側に制御基板が設けられることから、軸受に含まれる油分が操舵軸を伝わって制御基板に流れ込むことを防止することができる。さらに、支持部材の内径の位置ずれを低減させることができる。

## 【 0 0 1 0 】

また、請求項 3 では、操舵軸に加えられた操舵力を検出するトルクセンサが操舵軸に設けられ、支持部材の内周面がトルクセンサと対向すると共に、内周面には、トルクセンサの磁束密度を集中させる集磁体が設けられることを特徴としている。

## 【 0 0 1 1 】

この構成により、支持部材の内周面に集磁体を設けることで、集磁体を設けるための新たな部材を設ける必要がない。また、支持部材には、トルクセンサの集磁体と制御部とが設けられることから、支持部材を外枠内に収納する前にトルクセンサと制御部とを電氣的に接続させることができる。

## 【 0 0 1 2 】



また、請求項４では、制御部で決定された操舵補助力を操舵軸に与えるための電動モータを有し、制御部は、操舵補助力に応じて電動モータに流れる電流をデューティ制御し、外枠は、アルミニウム製であって、電動モータと制御部との間に接続され、且つ電動モータへ電流を供給するための給電線は、外枠内に設けられることを特徴としている。

## 【 0 0 1 3 】

この構成により、電動モータと制御部とを接続して電動モータへ電流を供給するための給電線は、アルミニウム製の外枠内に設けられることから、制御部が電動モータへ流れる電流をデューティ制御することで給電線から発生する電磁波を外枠の外部に漏れることを抑制することができる。これにより、外部機器に悪影響を与えることを抑制できる。

## 【 0 0 1 4 】

また、請求項５では、電動モータの給電線が接続される部分と制御部の給電線が接続される部分とを近づけて設けるように電動モータを覆うためのモータハウジングと外枠とが固定されていることを特徴としている。

## 【 0 0 1 5 】

この構成により、電動モータと制御部とを接続して電動モータへ電流を供給するための給電線を短くすることができる。これにより、制御部が電動モータへ流れる電流をデューティ制御することで給電線から発生する電磁波の量を低減させることができる。

## 【 0 0 1 6 】

また、請求項６では、トルクセンサ、制御部、電動モータ及び動力伝達部は、外枠及びモータハウジング内に一体化されて設けられることを特徴としている。

## 【 0 0 1 7 】

この構成により、電動パワーステアリング装置の大型化を招かなくすることができると共に、トルクセンサ及び制御部と電動モータ及び制御部とのそれぞれの接続線を短くすることができる。さらに、トルクセンサ及び電動モータの制御部との接続線を制御部に直結させることができるため、余分なワイヤーハーネスが不要となる。

## 【0018】

また、請求項7では、電流をデューティー制御するためのスイッチングトランジスタとスイッチングトランジスタが電氣的に接続される制御基板とを有し、操舵軸に加えられた操舵力に基づいて、操舵力を補助する操舵補助力を決定する制御部と、操舵補助力を操舵軸に伝達する動力伝達部と、動力伝達部を収容するためのハウジングとハウジングの開口端を塞ぐためのカバーとから構成される外枠とを備えた電動パワーステアリング装置において、カバーは、軸受を介して操舵軸を軸支し、且つ内壁に制御部が支持されることで、制御部が外枠内に収納されることを特徴としている。

## 【0019】

この構成により、制御部は、動力伝達部を収容するためのハウジングに固定されずにハウジングとは別部材のカバーの内壁に固定されることから、制御部のスイッチングトランジスタと制御基板とをカバーに固定させた状態で、電氣的に接続させることができる。これにより、従来のようにスイッチングトランジスタと制御基板とがハウジングに固定された状態で、電氣的に接続させる必要がないため、制御部の組み付け性を向上させることができる。さらに、制御部を支持するカバーによって軸受を介して操舵軸を軸支させることで、操舵軸を軸支させるための新たな部材を設ける必要がない。

## 【0020】

また、請求項8では、外枠は、支持部材が固定されるハウジングとハウジングの開口端を塞ぐためのカバーとから構成され、支持部材は、ハウジングとカバーとによって操舵軸の軸方向に挟まれて固定されることを特徴としている。

## 【0021】

この構成により、支持部材は、ハウジングとカバーとによって軸方向に挟まれて固定されていることから、支持部材の軸方向の位置ずれを防止できる。さらに、支持部材を軸方向に固定させるための新たな部材を設ける必要がない。

## 【0022】

また、請求項9では、支持部材には、スイッチングトランジスタが固定されることを特徴としている。

【 0 0 2 3 】

この構成により、支持部材にスイッチングトランジスタを固定させることで、スイッチングトランジスタから発生する熱を支持部材によって放熱させることができる。

【 0 0 2 4 】

また、請求項 1 0 では、外枠は、電動モータの回転を減速するための動力伝達部のウォームギヤを覆うために内壁の一部分を内径方向に向かって延出させた延出部を有し、支持部材は、延出部と当接する当接部を有していることを特徴としている。

【 0 0 2 5 】

この構成により、支持部材は、電動モータの回転を減速するための動力伝達部のウォームギヤを覆うために外枠の内壁の一部分を内径方向に向かって延出させた延出部と当接する当接部を有していることから、スイッチングトランジスタから発生する熱を支持部材を介して外枠の延出部に放熱させることができ、放熱性を向上できる。

【 0 0 2 6 】

また、請求項 1 1 では、スイッチングトランジスタは、当接部の近傍に設けられることを特徴としている。

【 0 0 2 7 】

この構成により、スイッチングトランジスタを当接部の近傍に設けることで、熱の伝達経路が短くなるため、スイッチングトランジスタから発生する熱を支持部材を介して外枠に放熱させ易くすることができる。

【 0 0 2 8 】

また、請求項 1 2 では、スイッチングトランジスタは、当接部と略対向する面に設けられること特徴としている。

【 0 0 2 9 】

この構成により、スイッチングトランジスタを当接部と略対向する面に設けることで、熱の伝達経路がさらに短くなるため、スイッチングトランジスタから発生する熱を支持部材を介して外枠により放熱させ易くすることができる。

## 【 0 0 3 0 】

また、請求項 1 3 では、支持部材の軸方向一端部に制御部が設けられ、且つ軸方向他端側に電動モータの回転を減速するための動力伝達部のウォームギヤが設けられ、支持部材は、全周に渡って外枠の内壁と当接していることを特徴としている。

## 【 0 0 3 1 】

この構成により、支持部材は、全周に渡って外枠の内壁と当接していることから、支持部材の軸方向他端側に設けられるウォームギヤに塗布されているグリースが支持部材の軸方向一端側に進入することを抑制できる。これにより、支持部材の軸方向一端に設けられる制御部にグリースが付着することを防止でき、悪影響を与えることを抑制できる。また、外枠の内壁によって支持部材の径方向の位置決めをすることができる。

## 【 0 0 3 2 】

また、請求項 1 4 では、操舵軸に加えられた操舵力を検出するトルクセンサが操舵軸に設けられ、支持部材の内周面には、トルクセンサの非回転部が設けられることを特徴としている。

## 【 0 0 3 3 】

この構成により、支持部材の内周面にトルクセンサの非回転部を設けることで、非回転部を設けるための新たな部材を設ける必要がない。また、支持部材には、トルクセンサの非回転部と制御部とが設けられることから、支持部材を外枠内に収納する前にトルクセンサと制御部とを電氣的に接続させることができる。

## 【 0 0 3 4 】

## 【発明の実施の形態】

以下、図に示す実施形態について説明する。

## 【 0 0 3 5 】

## (第 1 実施形態)

図 1 は、電動パワーステアリング装置 1 の一部の軸方向断面図である。図 2 は、電動パワーステアリング装置 1 の入力軸 5 1 及び出力軸 5 2 に沿った軸方向断面図である。図 3 は、図 2 における制御部 3 及び支持部材 8 を示す軸方向断面図

である。図 4 の (a) は、制御部 3 の正面図であり、(b) は、図 4 (a) の側面図である。図 5 は、電動パワーステアリング装置 1 の一部の径方向断面図である。図 6 及び図 7 は、図 1 の一部分の拡大図である。

## 【 0 0 3 6 】

本実施形態の電動パワーステアリング装置 1 は、車両の車室内に設けられ、図 1 及び図 2 に示すように、トルクセンサ 2、制御部 3、電動モータ 4 及び動力伝達部 5 から構成されており、トルクセンサ 2 と制御部 3 と動力伝達部 5 とがハウジング 6 及びカバー 7 内に設けられ、電動モータ 4 がヨーク 4 9 内に設けられている。

## 【 0 0 3 7 】

操舵軸は、入力軸 5 1、出力軸 5 2 及びトーションバー 5 3 から構成されており、ベアリング 1 1、1 2、1 3、1 4 により支持されている。

## 【 0 0 3 8 】

入力軸 5 1 は、図 2 に示すように、ステアリング（図示しない）に連結され、出力軸 5 2 の内周に軸受 1 4 を介して相対回転可能に設けられている。

## 【 0 0 3 9 】

出力軸 5 2 は、入力軸 5 1 と同軸上に設けられ、トーションバー 5 3 を介して入力軸 5 1 と相対回転可能に連結されている。

## 【 0 0 4 0 】

トーションバー 5 3 は、入力軸 5 1 と出力軸 5 2 との中空部に挿入されて、両端がそれぞれピン 9、1 0 を介して入力軸 5 1 と出力軸 5 2 とに連結され、ステアリングの操作により入力軸 5 1 に操舵力が付与されると、自身に捩じれが生じることで、入力軸 5 1 と出力軸 5 2 とが相対回転する。

## 【 0 0 4 1 】

トルクセンサ 2 は、ステアリングに加えられる操舵力を検出するものであり、磁石 2 1、磁気ヨーク 2 2、集磁体を成す集磁リング 2 3 及び磁気センサ 2 4 から構成されている。

## 【 0 0 4 2 】

磁石 2 1 は、リング状であって、ステアリングと連結される入力軸 5 1 の外周

に磁石固定部 2 1 a を介して圧入固定されており、周方向に N 極と S 極とが交互に着磁されている。

【 0 0 4 3 】

磁気ヨーク 2 2 は、磁石 2 1 の極数（N 極又は S 極）と同数の磁極爪（図示しない）が全周に等間隔に設けられた環状体で、2 個 1 組で構成され、磁石 2 1 の外周に一定のエアギャップを有して同心に設けられている。なお、1 組の磁気ヨーク 2 2 は、互いの磁極爪が周方向にずれて交互に配置されるように位置決めされている。

【 0 0 4 4 】

集磁リング 2 3 は、磁気ヨーク 2 2 と同様に 2 個 1 組で構成され、磁気ヨーク 2 2 の外周に近接して設けられる。この集磁リング 2 3 は、後述する支持部材 8 の内周面に集磁リング固定部 2 3 b を介して一体成形されている。なお、2 個の集磁リング 2 3 は、それぞれ軸方向に平行になるように集磁リング固定部 2 3 b に一体成形されている。また、集磁リング 2 3 には、周方向の一部分に平板状の集磁部 2 3 a が設けられ、この集磁部 2 3 a は、互いの集磁部 2 3 a が軸方向に対向して設けられている。

【 0 0 4 5 】

磁気センサ 2 4 は、軸方向に対向する集磁部 2 3 a 同士の間設けられ、両集磁部 2 3 a 間に発生する磁束密度を検出し、その検出した磁束密度を電気信号（例えば電圧信号）に変換して出力する。この磁気センサ 2 4 は、例えばホール IC であり、支持部材 8 に集磁リング固定部 2 3 b を介して固定され、ホール IC ターミナル 2 4 a が軸方向のステアリング側に直角に折り曲げられ、制御部 3 の制御基板 3 1 に半田により接続されている。

【 0 0 4 6 】

制御部 3 は、上述のトルクセンサ 2 で検出された操舵トルクに基づいて、電動モータ 4 へ流れる電流をデューティ制御するものである。

【 0 0 4 7 】

制御基板 3 1 は、板状であって、図 4（a）に示すように、その平面形状が長方形と半円形とを組み合わせた形状を呈しており、半円形側の中央部に入力軸 5

1 を通すための丸孔 3 1 a が設けられている。また、制御基板 3 1 には、電動モータ 4 のモータターミナル 4 1 が接続される貫通孔 3 1 b が設けられている。

## 【 0 0 4 8 】

スイッチングトランジスタ 3 2 は、電動モータ 4 に流れる電流をデューティ制御するためのものであって、支持部材 8 の斜面部 8 2 に直接ネジ止め等により固定されている。このスイッチングトランジスタ 3 2 は、図 2 に示すように、スイッチングトランジスタ 3 2 の側方に取り出されたターミナルが軸方向のステアリング側に曲げられて制御基板 3 1 に半田により接続されている。

## 【 0 0 4 9 】

制御基板 3 1 には、図 3 及び図 4 ( a ) に示すように、制御素子 3 3 、リレー 3 4 、 3 5 及びコンデンサ 3 6 が直接基板上に組み付けられている。また、制御基板 3 1 には、トルクセンサ 2 からの端子が接続され、操舵力が入力される。

## 【 0 0 5 0 】

制御素子 3 3 は、マイクロコンピュータ等の素子であり、トルクセンサ 2 からの操舵力に応じて、電動モータ 4 に流す電流を決定し、且つスイッチングトランジスタ 3 2 をデューティ制御するための信号を生成する。リレー 3 4 は、イグニッションスイッチ（図示しない）がオン及びオフされることで電動モータ 4 へ流れる電流を通電及び遮断させるものである。リレー 3 5 は、電動モータ 4 の駆動回路がフェールした際に、ステアリングの入力に対して電動モータ 4 が回転することで、電動モータ 4 が発電しないように電動モータ 4 とスイッチングトランジスタ 3 2 との間に流れる電流を遮断させるものである。コンデンサ 3 6 は、電源電圧の変動を抑制するものである。

## 【 0 0 5 1 】

電動モータ 4 は、上述した制御部 3 で決定されたステアリングの操舵力を補助するための操舵補助力を出力軸 5 2 に付与するものであり、モータハウジングを成す磁性体のヨーク 4 9 の内周にマグネット 4 8 を有する界磁、この界磁の内周に回転自在に支持されたアーマチャ 4 7 及びこのアーマチャ 4 7 に設けられたコンミテータ 4 6 に摺接するブラシ 4 3 等から構成される直流モータである。また、ブラシ 4 3 をブラシホルダ 4 3 a 内に設けられたスプリング 4 4 により、内径

方向に付勢することで、ブラシ 4 3 をコンミテータ 4 6 に摺接させている。さらに、電動モータ 4 は、図 5 に示すように、ヨーク 4 9 の開口端面がハウジング 6 の側面に当接して組み付けられ、ボルト 1 8 によりフレームエンド 7 0 に固定されている。

## 【 0 0 5 2 】

また、電動モータ 4 は、図 1 に示すように、ピグテール 4 2 を介してブラシ 4 3 と電氣的に接続され、ハウジング 6 内に設けられる金属製のモータターミナル 4 1 を具備し、このモータターミナル 4 1 が例えば樹脂製のホルダプレート 1 9 にインサート成形されたプレート 1 9 a に抵抗溶接されている。

## 【 0 0 5 3 】

ホルダプレート 1 9 は、ブラシ 4 3 を摺動自在に保持するブラシホルダ 4 3 a を固定するもので、図 5 に示すように、ヨーク 4 9 の開口端部に組み付けられたフレームエンド 7 0 内に組み付けられる。また、電動モータ 4 のハウジング 6 への組み付けは、ハウジング 6 の側面に形成された開口部 2 0 よりハウジング 6 の内部へ挿入されて行われる。

## 【 0 0 5 4 】

また、モータターミナル 4 1 は、給電のためのものであって、ほぼ直角に折り曲げられ、一端がエンドフレーム 4 3 d とブラシホルダ 4 3 a との間にゴムマウント 4 3 b を介して挟持されたターミナルプレート 4 3 c に接続されている。また、図 1 及び図 6 に示すように、電動モータ 4 をハウジング 6 に組み付けた後、モータターミナル 4 1 の他端が制御部 3 の制御基板 3 1 に半田を介して接続されている。なお、モータターミナル 4 1 が接続される制御基板 3 1 とターミナルプレート 4 3 c とを近づけて設けるように、ヨーク 4 9 とハウジング 6 とが固定されている。

## 【 0 0 5 5 】

エンドフレーム 4 3 d は、鉄板であって、ヨーク 4 9 に固定され、ハウジング 6 とヨーク 4 9 との間で挟持されている。ゴムマウント 4 3 b は、ブラシ 4 3 がコンミテータ 4 6 の外周面上を摺動する時に発生する振動を吸収するものである。ターミナルプレート 4 3 c は、樹脂製の部材の内部に金属製のターミナルが保



持されており、このターミナルプレート 43c 内のターミナルがモータターミナル 41 及びピグテール 42 と接続されることで、バッテリーからブラシ 43 に電流を供給している。

【0056】

そして、制御部 3 で決定され、スイッチングトランジスタ 32 によりデューティ制御された電流がモータターミナル 41、プレート 19a、ピグテール 42 及びブラシ 43 を介してアーマチャ 47 に供給される。

【0057】

動力伝達部 5 は、上述した電動モータ 4 から出力される操舵補助力を転舵輪側へ伝達するものであり、入力軸 51、出力軸 52、トーションバー 53、ウォームホイール 54 及びウォームギヤ 55 から構成されている。

【0058】

ウォームギヤ 55 は、図 1 に示すように、電動モータ 4 のアーマチャシャフト 45 に圧入固定された伝達部材 16 を介してアーマチャシャフト 45 の回転力が伝達されることで回転する。

【0059】

ウォームホイール 54 は、図 2 に示すように、出力軸 52 の外周に固定され、ウォームホイール 54 の外周がウォームギヤ 55 と噛み合っており、ウォームギヤ 55 が回転することで周方向に回転する。

【0060】

ハウジング 6 は、外枠を成し、動力伝達部 5 を収容するためのものであって、アルミニウム製であり、ハウジング 6 内に支持部材 8 が固定される。このハウジング 6 は、ベアリング 12 を介して出力軸 52 を回転自在に支持している。

【0061】

カバー 7 は、外枠を成し、ハウジング 6 と同様にアルミニウム製であり、ハウジング 6 内にトルクセンサ 2、制御部 3 及び動力伝達部 5 を収容するために設けられたハウジング 6 の操舵軸方向の開口端を塞ぐためのものであって、入力軸 51 を支持するベアリング 13 を固定する。また、カバー 7 は、ハウジング 6 に固定される際に、支持部材 8 をハウジング 6 の内壁と当接するように支持部材 8 を

押し付ける。そして、支持部材 8 は、カバー 7 の端面 7 a とハウジング 6 の内壁 6 a とによって軸方向に挟み込んで固定されている。また、カバー 7 は、図 5 に示すように、ハウジング 6 に設けられたカバー固定部 7 1 a、7 1 b に固定される。このカバー固定部 7 1 a は、ハウジング 6 の外壁とヨーク 4 9 の外壁とが接する線に近接する位置に設けられる。カバー固定部 7 1 b は、カバー固定部 7 1 a と軸心の対称位置に設けられる。

## 【 0 0 6 2 】

なお、特許請求の範囲の外枠内とは、本実施形態でのハウジング 6 とカバー 7 と間の空間内に相当する。

## 【 0 0 6 3 】

支持部材 8 は、アルミニウム製であって、円筒形状と直方体形状とを組み合わせた形状を呈しており、ハウジング 6 とカバー 7 との間の空間内に設けられる。また、支持部材 8 は、図 2 に示すように、軸方向のステアリング側の面で制御部 3 を支持し、反ステアリング側の面でハウジング 6 の内壁に固定される。さらに、支持部材 8 は、内周面に集磁リング 2 3 が設けられた集磁リング固定部 2 3 b が設けられている。また、支持部材 8 は、ベアリング 1 1 を介して出力軸 5 2 を軸支している。さらに、支持部材 8 は、ウォームギヤ 5 5 を覆うためにハウジング 6 の内壁の一部分を内径方向に向かって延出させた延出部 6 1 と当接する当接部 8 1 を有している。この当接部 8 1 の支持部材 8 のスイッチングトランジスタ 3 2 が固定される面の裏面側が延出部 6 1 と当接している。また、支持部材 8 には、図 4 (b) に示すように、バッテリー (図示しない) との接続するための電源用ターミナルと、車速信号等を入力するための信号用ターミナルとを有するコネクタ 1 5 が固定されている。また、支持部材 8 には、転舵輪側の軸方向端部の径方向一部分を軸方向に延伸させた延伸部 8 4 が設けられている。この延伸部 8 4 は、外周が全周に渡ってハウジング 6 の内壁に当接している。また、この延伸部 8 4 の内周には、上述のベアリング 1 1 が挿入されている。

## 【 0 0 6 4 】

また、図 3 に示すように、支持部材 8 は、制御部 3 が支持された状態で、ハウジング 6 とカバー 7 との間の空間内に収納される。

## 【 0 0 6 5 】

## (第 1 実施形態の効果)

本実施形態の電動パワーステアリング装置 1 は、制御部 3 が動力伝達部 5 を収容するためのハウジング 6 とは別部材の支持部材 8 に支持されていることから、スイッチングトランジスタ 3 2 と制御基板 3 1 とが支持部材 8 に支持された状態で、スイッチングトランジスタ 3 2 のターミナルと制御基板 3 1 とを半田により接続させることができる。これにより、従来のように、スイッチングトランジスタ 3 2 と制御基板 3 1 とがハウジング 6 に支持された状態で、スイッチングトランジスタ 3 2 のターミナルと制御基板とを半田により接続させる必要がないため、制御部の組み付け性を向上させることができる。

## 【 0 0 6 6 】

また、制御部 3 をハウジング 6 に収容させずに、支持部材 8 に支持させた状態で制御部 3 の動作確認を行うことができるため、制御部 3 をハウジング 6 に収容させてから制御部 3 の電気的な検査を行う必要がなくなる。

## 【 0 0 6 7 】

さらに、支持部材 8 は、ハウジング 6 とカバー 7 との間の空間内に設けられることから、支持部材 8 がベアリング 1 1 を介して出力軸 5 2 を軸支させることができる。これにより、出力軸 5 2 を支持させるための新たな部材を設ける必要がない。

## 【 0 0 6 8 】

また、支持部材 8 は、アルミニウム製であって、スイッチングトランジスタ 3 2 が支持部材 8 の斜面部 8 2 に固定、且つ当接されることから、スイッチングトランジスタ 3 2 から発生する熱を支持部材 8 によって放熱させることができる。さらに、支持部材 8 は、ウォームギヤ 5 5 を覆うために設けられたハウジング 6 の延出部 6 1 と当接する当接部 8 1 を有していることから、スイッチングトランジスタ 3 2 から発生する熱をハウジング 6 の延出部 6 1 に支持部材 8 を介して放熱させることができる。これにより、放熱性を向上させることができる。

## 【 0 0 6 9 】

さらに、当接部 8 1 は、支持部材 8 のスイッチングトランジスタ 3 2 が固定さ

れる面の裏面側がハウジング 6 の延出部 6 1 と当接されることから、スイッチングトランジスタ 3 2 から発生する熱をハウジング 6 に支持部材 8 を介して放熱させ易くすることができる。これにより、放熱性をより向上させることができる。

## 【 0 0 7 0 】

さらに、支持部材 8 の内周面には、集磁リング 2 3 が設けられた集磁リング固定部 2 3 b が設けられることから、集磁リング固定部 2 3 b を設けるための新たな部材を設ける必要がないため、部品点数の増大を招かなくすることができる。

## 【 0 0 7 1 】

また、電動モータ 4 への給電のためのモータターミナル 4 1 がアルミニウム製のハウジング 6 内に設けられることから、制御部 3 が電動モータ 4 へ流れる電流をデューティ制御することでモータターミナル 4 1 から発生する電磁波をハウジング 6 の外部に漏れることを抑制することができる。これにより、外部機器、例えばラジオのレシバーに悪影響を与えることを抑制できる。

## 【 0 0 7 2 】

さらに、モータターミナル 4 1 が接続される制御基板 3 1 とターミナルプレート 4 3 c とを近づけて設けるように、電動モータ 4 のヨーク 4 9 とハウジング 6 とが固定されていることから、制御基板 3 1 とターミナルプレート 4 3 c とを接続するモータターミナル 4 1 を短くすることができる。これにより、制御部 3 が電動モータ 4 へ流れる電流をデューティ制御することでモータターミナル 4 1 の電磁波発生部位を少なくすることができる。

## 【 0 0 7 3 】

また、トルクセンサ 2、制御部 3、電動モータ 4 及び動力伝達部 5 は、一体に設けられることから、電動パワーステアリング装置 1 の大型化を招かなくすることができると共に、トルクセンサ 2 及び制御部 3 と電動モータ 4 と制御部 3 とのそれぞれの接続線を短くすることができる。さらに、モータターミナル 4 1 と磁気センサ 2 4 のターミナルとが制御基板 3 1 に直結できるため、余分なワイヤーハーネスが不要となる。

## 【 0 0 7 4 】

また、ターミナルプレート 4 3 c とブラシホルダ 4 3 a との間にゴムマウント

4 3 b を設けることで、ブラシ 4 3 がコンミテータ 4 6 に摺動する時に発生する振動をゴムマウント 4 3 c が吸収するため、ターミナルプレート 4 3 c には、その振動が伝達され難い。このことから、金属製のモータターミナル 4 1 をターミナルプレート 4 3 c と制御基板 3 1 との間に設けても、モータターミナル 4 1 に振動による応力が加わることがなく、モータターミナル 4 1 と制御基板 3 1 との接続を確実にすることができる。

## 【 0 0 7 5 】

さらに、支持部材 8 には、転舵輪側の軸方向端部の径方向一部分を軸方向に延伸させた延伸部 8 4 が設けられ、この延伸部 8 4 の外周が全周に渡ってハウジング 6 の内壁に当接していることから、支持部材 8 を操舵軸に対して径方向に位置決めすることができ、支持部材 8 の内径の位置ずれを抑制できる。これにより、集磁リング 2 3 の内径と磁気ヨーク 2 2 との接触を避けるために、集磁リング 2 3 の内径と磁気ヨークとの径方向のクリアランスを大きくする必要がなくなると共に、集磁リング 2 3 に流れる磁束密度が低下することを抑制でき、磁気センサ 2 4 での磁束密度の検出精度を向上させることができる。さらに、延伸部 8 4 の外周が全周に渡ってハウジング 6 の内壁と当接していることから、ウォームギヤ 5 5 に塗布されているグリースが制御部 3 側に進入することを抑制できる。これにより、制御基板 3 1 にグリースが付着することを防止でき、制御基板 3 1 に設けられた素子等に悪影響を与えることを抑制できる。

## 【 0 0 7 6 】

また、支持部材 8 は、ハウジング 6 の内壁とカバー 7 とによって軸方向に挟み込んで固定されていることから、支持部材 8 の軸方向の位置ずれを防止できる。さらに、支持部材 8 を軸方向に動かないように固定するための新たな部材を設ける必要がない。

## 【 0 0 7 7 】

さらに、支持部材 8 には、トルクセンサ 2 の磁気センサ 2 4 と制御部 3 の制御基板 3 1 とが設けられることから、磁気センサ 2 4 のホール I C ターミナル 2 4 a と制御基板 3 1 とをハウジング 6 に収納する前に、電氣的に接続することができる。これにより、支持部材 8 をハウジング 6 に収納する前に、制御部 3 の動作

確認を行うことができ、支持部材 8 をハウジング 6 に収納した後に、制御部 3 の電気的な検査を行う必要がなくなる。さらに、磁気センサ 2 4 と制御基板 3 1 とを直接接続させることができるため、例えば余分な配線やコネクタ等が不要にでき、部品点数の低減を図ることができる。

#### 【 0 0 7 8 】

なお、本実施形態の電動パワーステアリング装置 1 は、伝熱性を向上させるために、支持部材 8 の当接部 8 1 とハウジング 6 の内壁との間にグリースを介在させていてもよい。

#### 【 0 0 7 9 】

なお、集磁リング固定部 2 3 b を支持部材 8 の内周面に一体成形させていてもよい。

#### 【 0 0 8 0 】

なお、本実施形態の支持部材 8 は、アルミニウム製であるが、磁性材料であってもよい。支持部材 8 を磁性材料にすることで、ハウジング 6 の外部からの磁気的な影響を抑制することができる。

#### 【 0 0 8 1 】

なお、集磁リング固定部 2 3 b と支持部材 8 との径方向の間に磁性材の磁気遮蔽板を設けていてもよい。この場合、アルミニウム製からなる支持部材 8 には、ハウジング 6 の外部からの外部磁束が通過してトルクセンサ 2 の検出値に悪影響を与えてしまうおそれがあるが、集磁リング固定部 2 3 b と支持部材 8 との径方向の間に磁気遮蔽板を設けることで、外部磁束をトルクセンサ 2 の検出部に流れ難くすることができ、トルクセンサ 2 の検出値に悪影響を与えることを抑制できる。

#### 【 0 0 8 2 】

なお、本実施形態での制御基板 3 1 とターミナルプレート 4 3 c との接続線は、モータターミナル 4 1 を用いているが、図 7 に示すようなピグテール 4 1 a もしくは被覆線（図示しない）であってもよい。この場合、もし何らかの原因（例えば、ブラシの振動）でターミナルプレート 4 3 c に振動が伝達されても、制御基板 3 1 に振動が伝達され難い。

## 【 0 0 8 3 】

なお、本実施形態でのトルクセンサ 2 の集磁リング 2 3、集磁リング固定部 2 3 b 及び磁気センサ 2 4 が特許請求の範囲の非回転部に相当する。また、他の方式のトルクセンサ 2 の非回転部を支持部材 8 に設けることで、本実施形態と同様の効果を得ることができる。

## 【 0 0 8 4 】

なお、インダクタンス式のトルクセンサ 2 を用いる場合には、集磁リング 2 3 の代わりにコイルが用いられるが、そのコイルを支持部材 8 に設けることで、本実施形態と同様の効果を得ることができる。また、このコイルは、特許請求の範囲の非回転部に相当する。

## 【 0 0 8 5 】

なお、スイッチングトランジスタ 3 2 は、支持部材 8 の斜面部 8 2 に直接固定されているが、図示しない金属基板を介して固定させていてもよい。

## 【 0 0 8 6 】

なお、本実施形態での電動モータ 4 は、ブラシ付きの電動モータ 4 で説明したが、ブラシレスの電動モータ 4 であってもよい。

## 【 0 0 8 7 】

## (第 2 実施形態)

図 8 及び図 9 は、電動パワーステアリング装置 1 の入力軸 5 1 及び出力軸 5 2 に沿った軸方向断面図である。ここでは、第 1 実施形態と同様な箇所は省略し、相違する箇所についてのみ説明する。

## 【 0 0 8 8 】

本実施形態での制御部 3 は、図 8 に示すように、支持部材 8 に支持させずに、カバー 7 の内壁に支持させている。また、カバー 7 は、制御部 3 が支持された状態で、且つハウジング 6 の開口端を塞ぐことで、制御部 3 がハウジング 6 とカバー 7 との間の空間内に収納される。また、集磁リング固定部 2 3 b は、制御基板 3 1 に固定されている。また、集磁リング固定部 2 3 b の外周には、Ｏリング 2 3 c が設けられ、このＯリング 2 3 c は、ウォームギヤ 5 5 に塗布されているグリースが制御部 3 に侵入することを防止している。なお、本実施形態では、制御

部 3 が固定されたカバー 7 がハウジング 6 の開口端と連結されると、モーターミナル 4 1 を制御基板 3 1 に半田付けできないため、モーターミナル 4 1 は、コネクタ（図示しない）を介して接続される。この構成により、第 1 実施形態と同様の効果を得ることができる。

#### 【 0 0 8 9 】

なお、本実施形態の電動パワーステアリング装置 1 は、図 8 に示すように、支持部材 8 がベアリング 1 1 を介して出力軸 5 2 の外周を支持しているが、図 9 に示すように、操舵軸の剛性が高い場合には、支持部材 8 とベアリング 1 1 とを用いない構成にしてもよい。この場合、ウォームギヤ 5 5 に塗布されているグリースが制御基板 3 1 に侵入しないようにするための隔壁 1 7 が設置される。

#### 【 0 0 9 0 】

##### （第 3 実施形態）

図 1 0 は、電動パワーステアリング装置 1 の入力軸 5 1 及び出力軸 5 2 に沿った軸方向断面図である。ここでは、第 1 実施形態と同様な箇所は省略し、相違する箇所についてのみ説明する。

#### 【 0 0 9 1 】

本実施形態での支持部材 8 は、軸方向のステアリング側に突出させた円筒状の突出部 8 3 を有している。この突出部 8 3 は、内周でベアリング 1 3 を介して入力軸 5 1 を軸支すると共に、ステアリングコラム 5 6 の外周と当接し、外周がカバー 7 の内周面と当接する。また、突出部 8 3 の外周側に制御基板 3 が設けられる。この構成により、突出部 8 3 は、内周でベアリング 1 3 を介して入力軸 5 1 を軸支し、且つ外周側に制御基板 3 1 が設けられることから、ベアリング 1 3 に含まれる油分が操舵軸を伝わって制御基板 3 1 に流れ込むことを防止することができる。さらに、支持部材 8 の内径の位置ずれを低減させることができる。

#### 【 0 0 9 2 】

##### （第 4 実施形態）

図 1 1 は、電動パワーステアリング装置 1 の一部の径方向断面図である。ここでは、第 1 実施形態と同様な箇所は省略し、相違する箇所についてのみ説明する。



【 0 0 9 3 】

本実施形態での制御基板 3 1 は、入力軸 5 1 に貫通されておらず、平面形状が略長方形の形状を呈している。この構成は、制御基板 3 1 に設けられる制御素子 3 3 の構成部品の個数が少ない場合、もしくは制御素子 3 3 が小型化された場合に用いられる。

【 0 0 9 4 】

なお、図 1 1 での制御素子 3 3 は、マクロコンピュータと I C とをまとめた集積チップのみで構成されているが、図 4 に示すように、集積チップを用いずにマイクロコンピュータと I C とそれぞれを分けて構成していてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

電動パワーステアリング装置の一部の軸方向断面図である。（第 1 実施形態）

【図 2】

電動パワーステアリング装置の入力軸及び出力軸に沿った軸方向断面図である。（第 1 実施形態）

【図 3】

図 2 における制御部及び支持部材を示す軸方向断面図である。（第 1 実施形態）

【図 4】

（a）は、制御部の正面図であり、（b）は、（a）の側面図である。（第 1 実施形態）

【図 5】

電動パワーステアリング装置の一部の径方向断面図である。（第 1 実施形態）

【図 6】

図 1 の一部分の拡大図である。（第 1 実施形態）

【図 7】

図 1 の一部分の拡大図である。（第 1 実施形態）

【図 8】

電動パワーステアリング装置の入力軸及び出力軸に沿った軸方向断面図である

。(第 2 実施形態)

【図 9】

電動パワーステアリング装置の入力軸及び出力軸に沿った軸方向断面図である

。(第 2 実施形態)

【図 1 0】

電動パワーステアリング装置の入力軸及び出力軸に沿った軸方向断面図である

。(第 3 実施形態)

【図 1 1】

電動パワーステアリング装置の一部の径方向断面図である。(第 4 実施形態)

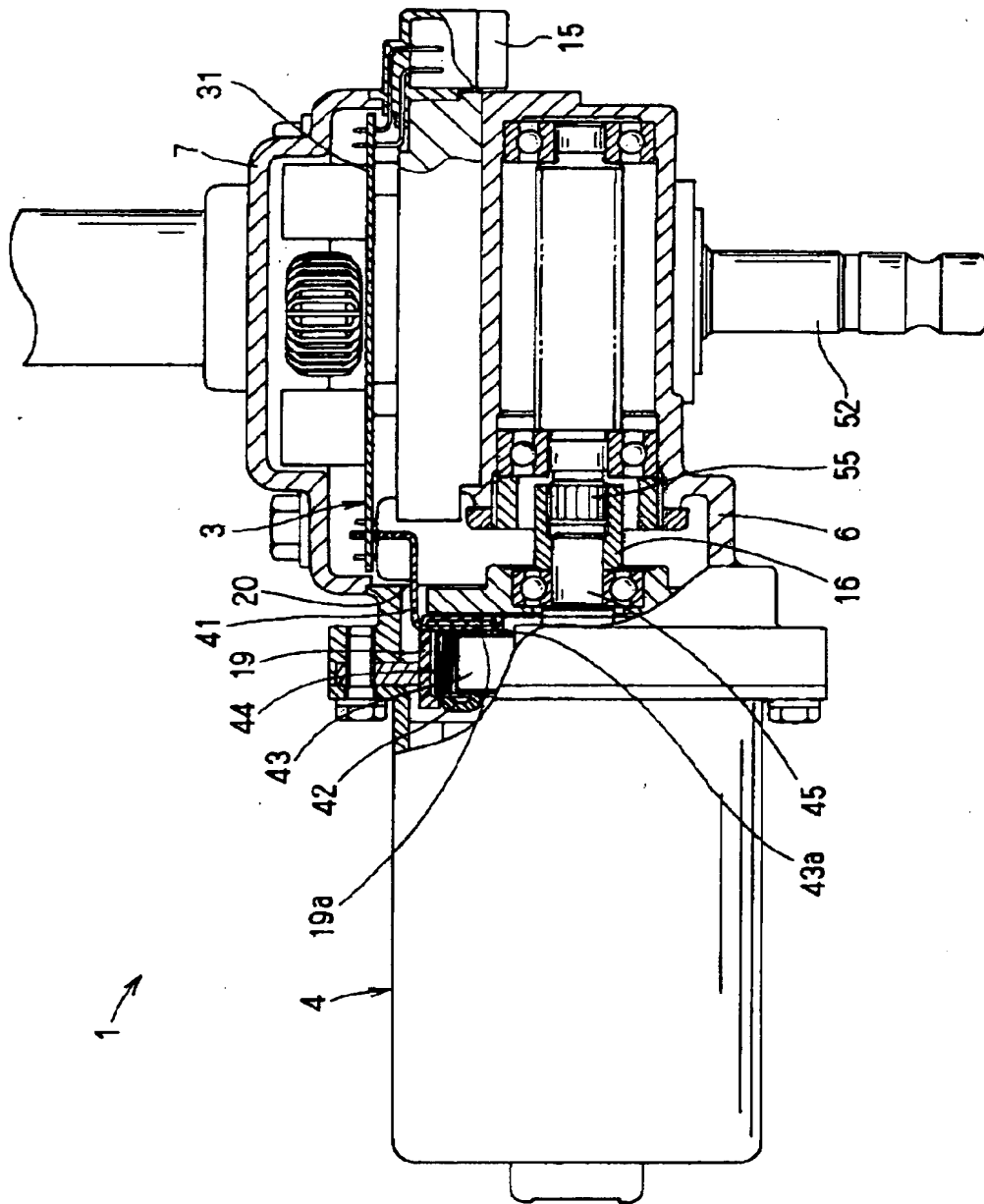
【符号の説明】

- 1 … 電動パワーステアリング装置、
- 2 … トルクセンサ、
- 3 … 制御部、
- 4 … 電動モータ、
- 5 … 動力伝達部、
- 6 … ハウジング、
- 7 … カバー、
- 8 … 支持部材、
- 1 1、1 2、1 3 … ベアリング、
- 2 1 … 磁石、
- 2 2 … 磁気ヨーク、
- 2 3 … 集磁リング、
- 2 4 … 磁気センサ、
- 3 1 … 制御基板、3 2 … スイッチングトランジスタ、
- 3 3 … 制御素子、
- 3 4、3 5 … リレー、
- 3 6 … コンデンサ、
- 4 1 … モータターミナル、
- 4 2 … ピグテール、

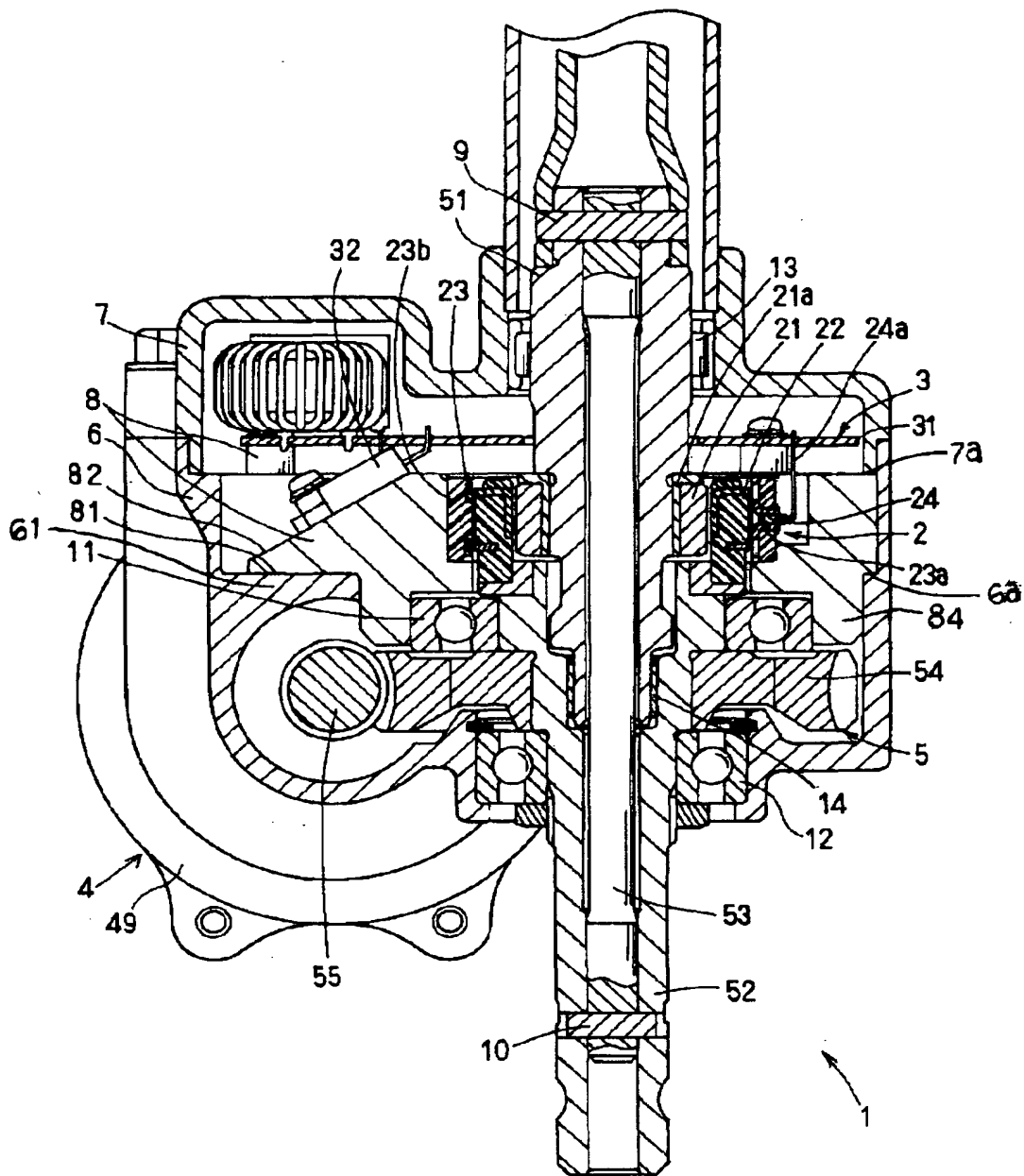
- 4 3 … ブラシ、
- 4 3 a … ブラシホルダ、
- 4 3 b … ゴムマウント、
- 4 3 c … ターミナルプレート、
- 4 3 d … エンドフレーム、
- 4 4 … スプリング、
- 4 5 … アーマチャシャフト、
- 4 6 … コンミテータ、
- 4 7 … アーマチャ、
- 4 8 … マグネット、
- 4 9 … ヨーク、
- 5 1 … 入力軸、
- 5 2 … 出力軸、
- 5 3 … トーションバー、
- 5 4 … ウォームホイール、
- 5 5 … ウォームギヤ。

【書類名】 図面

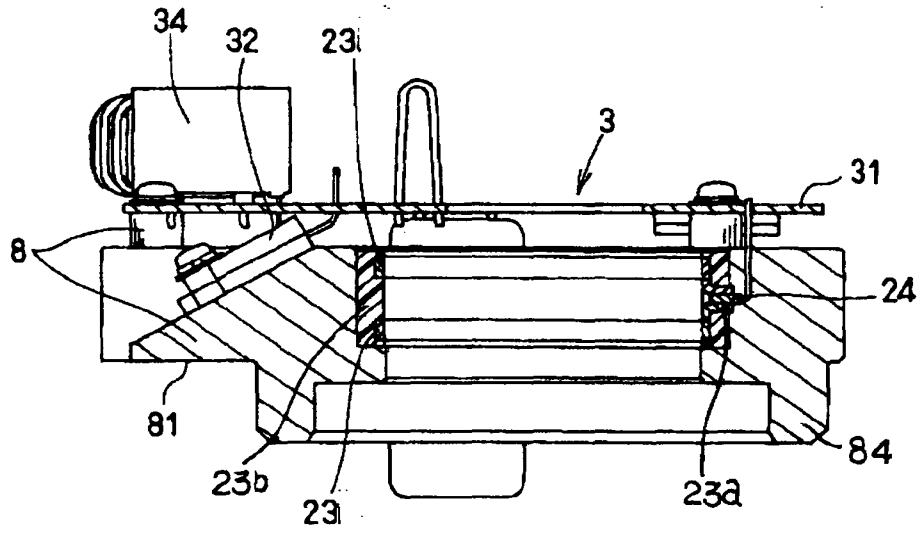
【図 1】



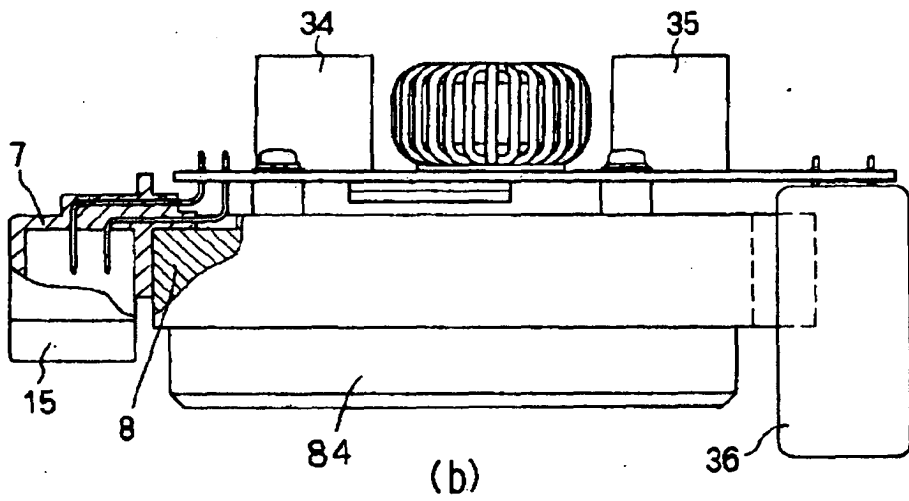
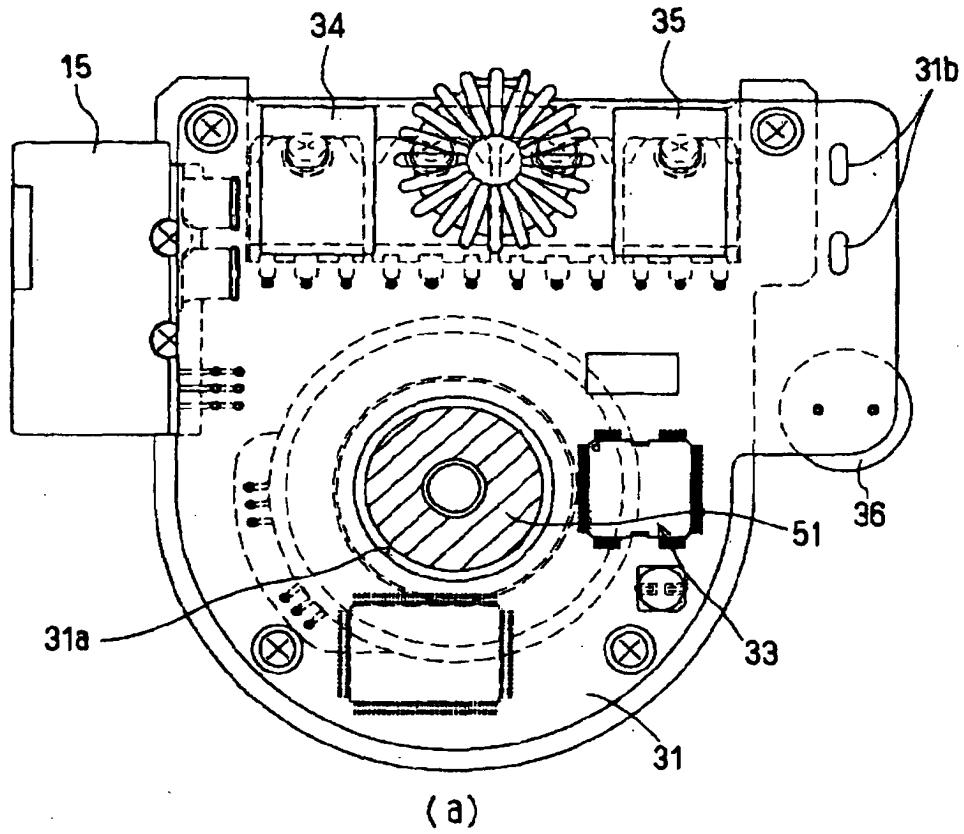
【図 2】



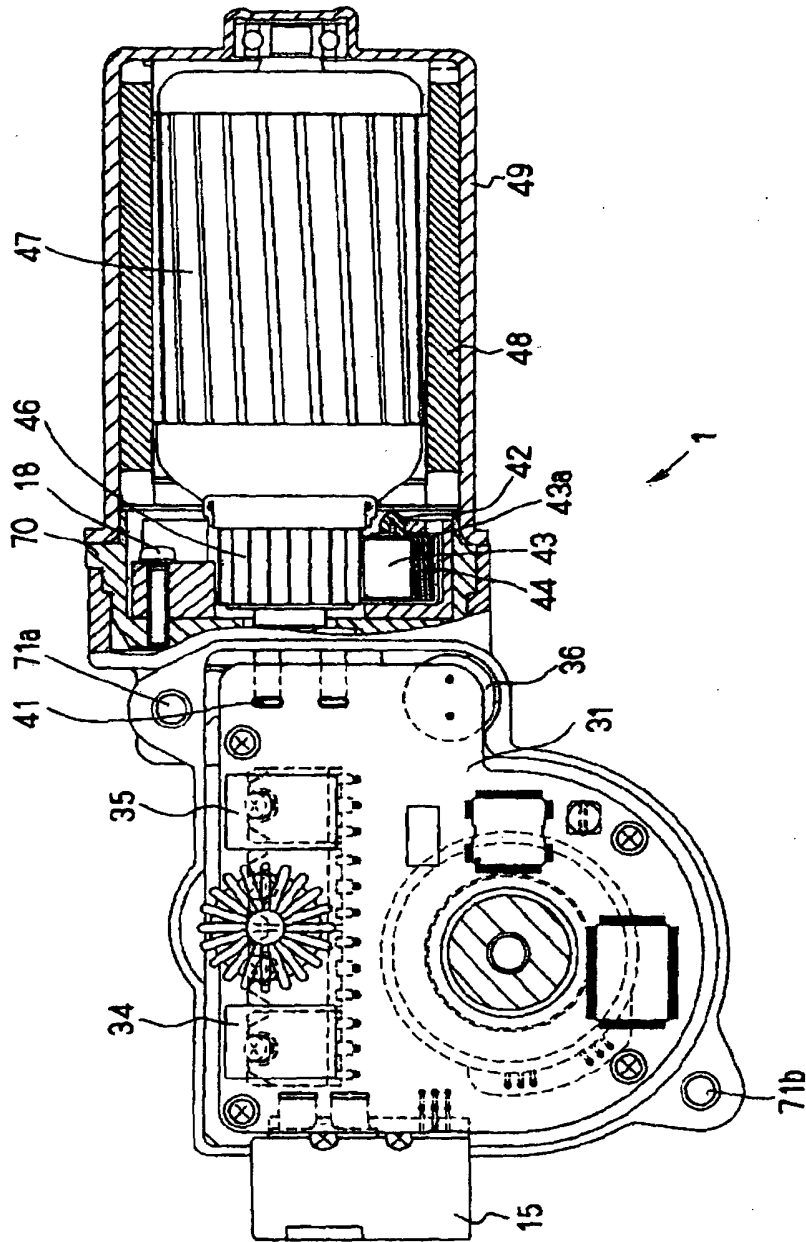
【図 3】



【図4】

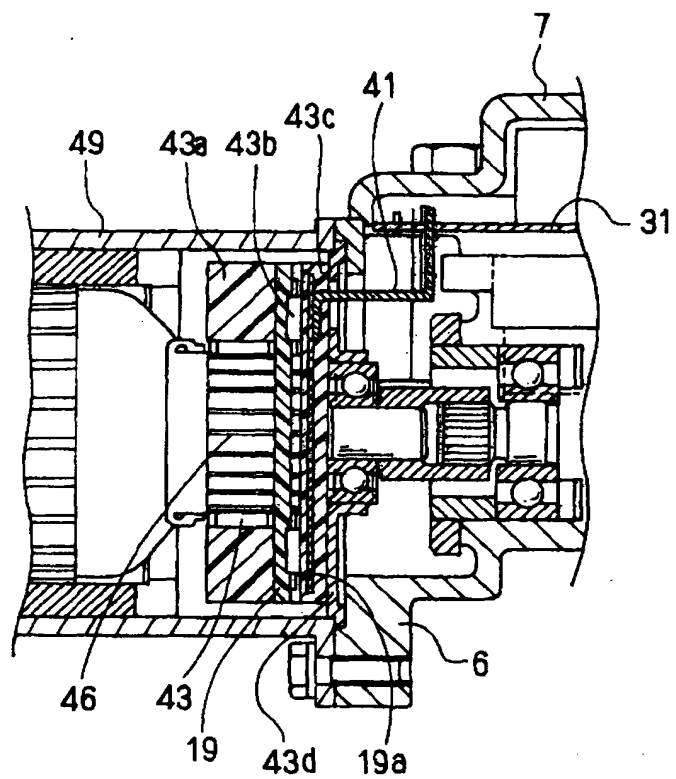


【図 5】

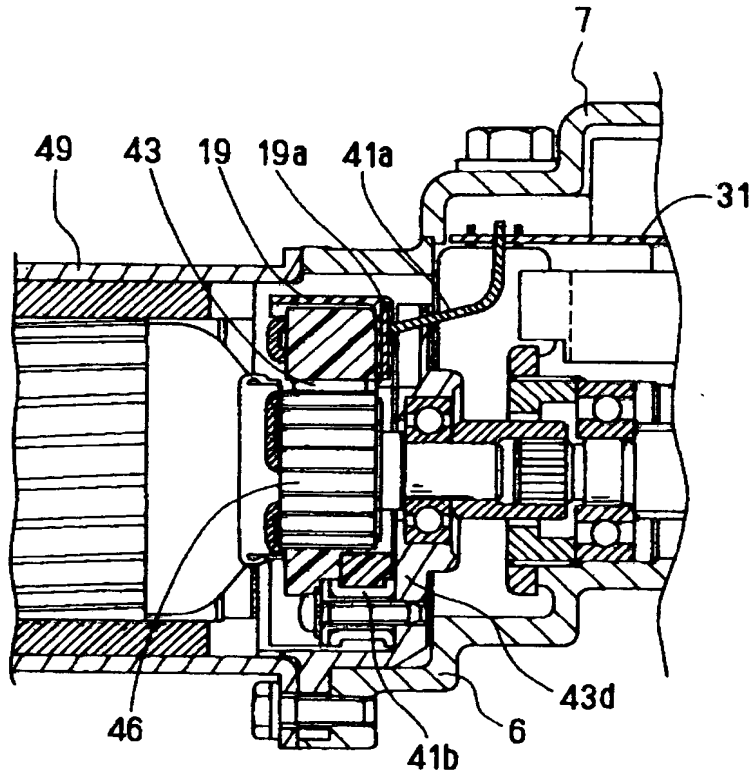




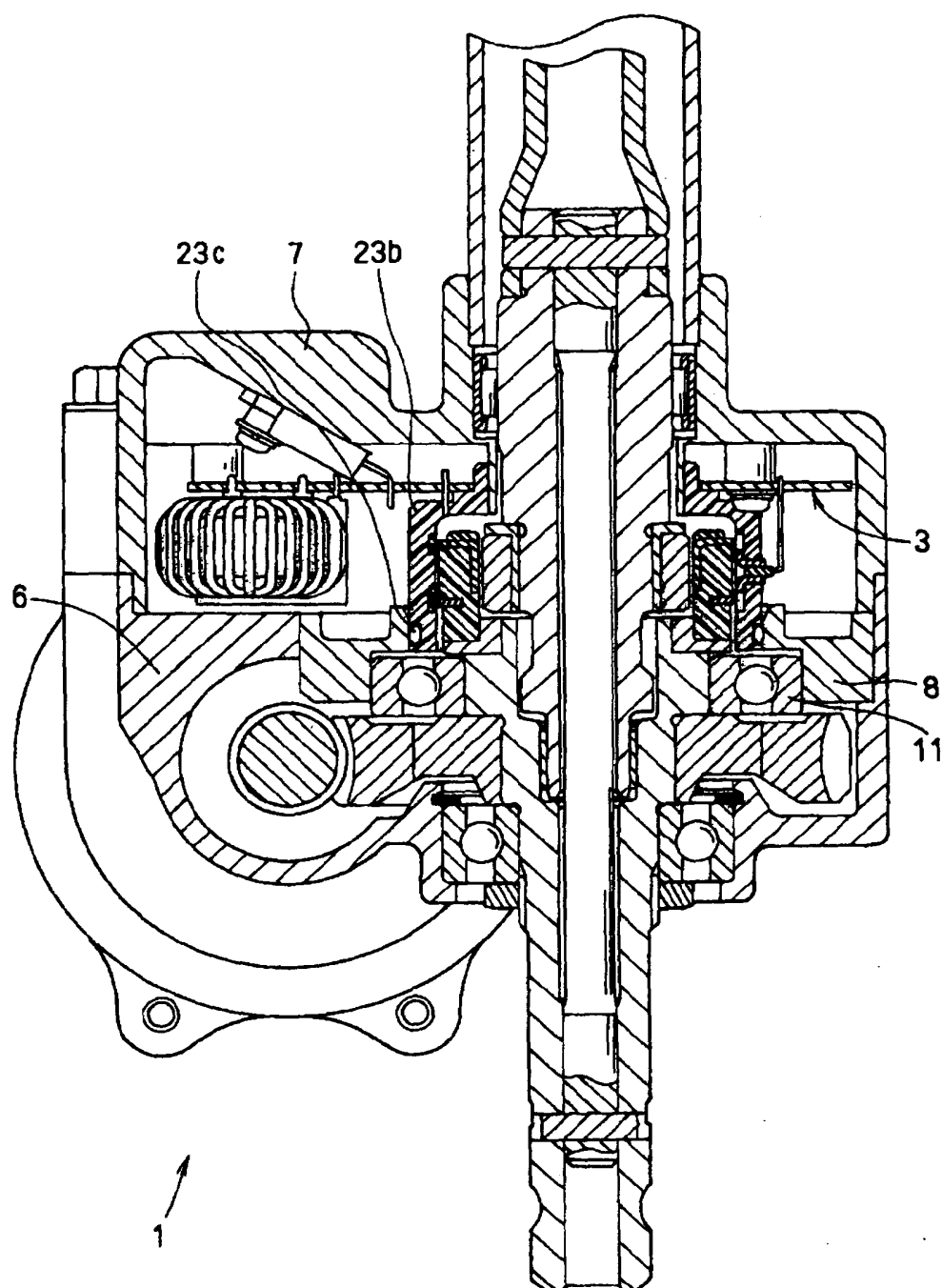
【図 6】



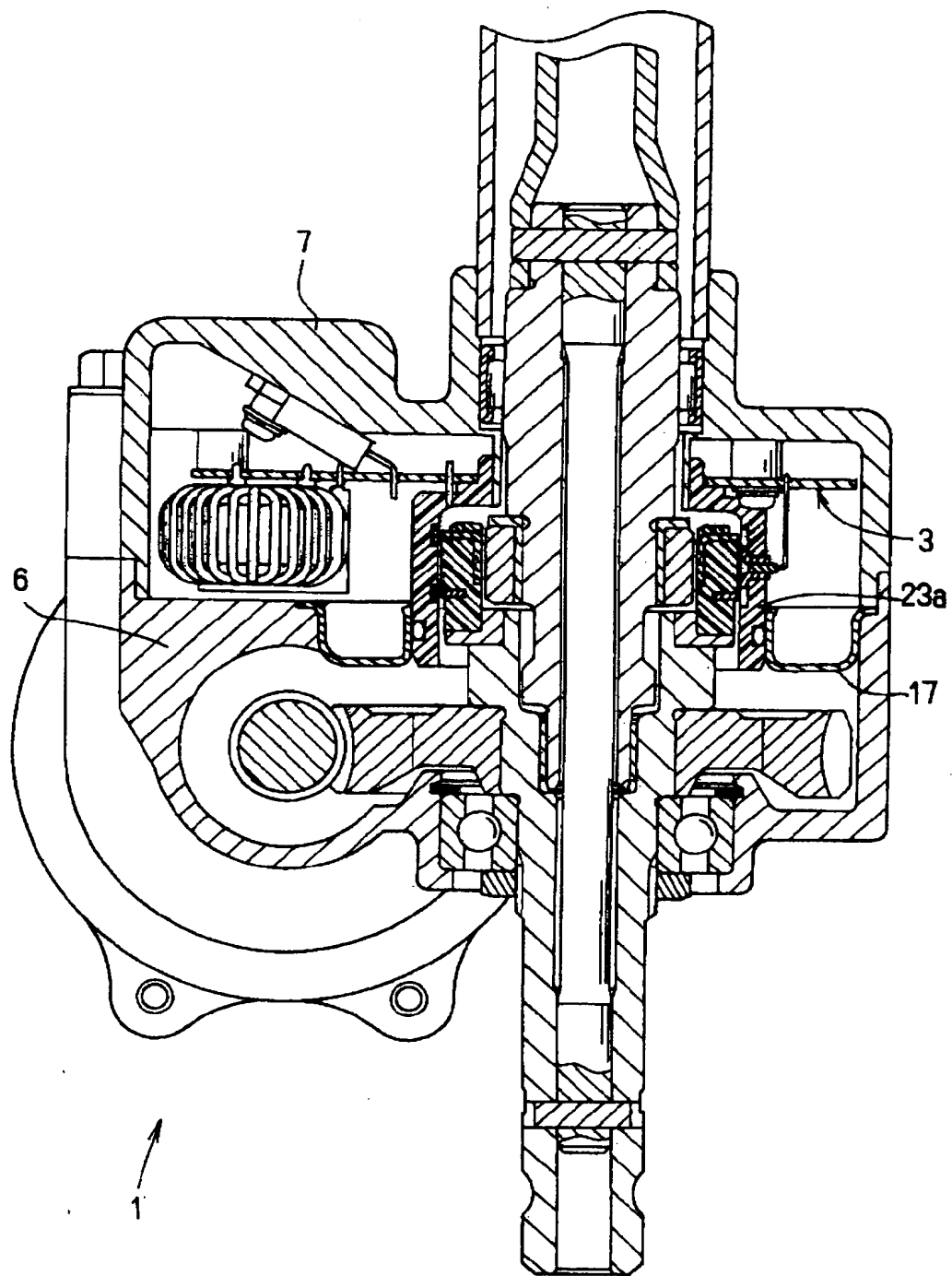
【図 7】



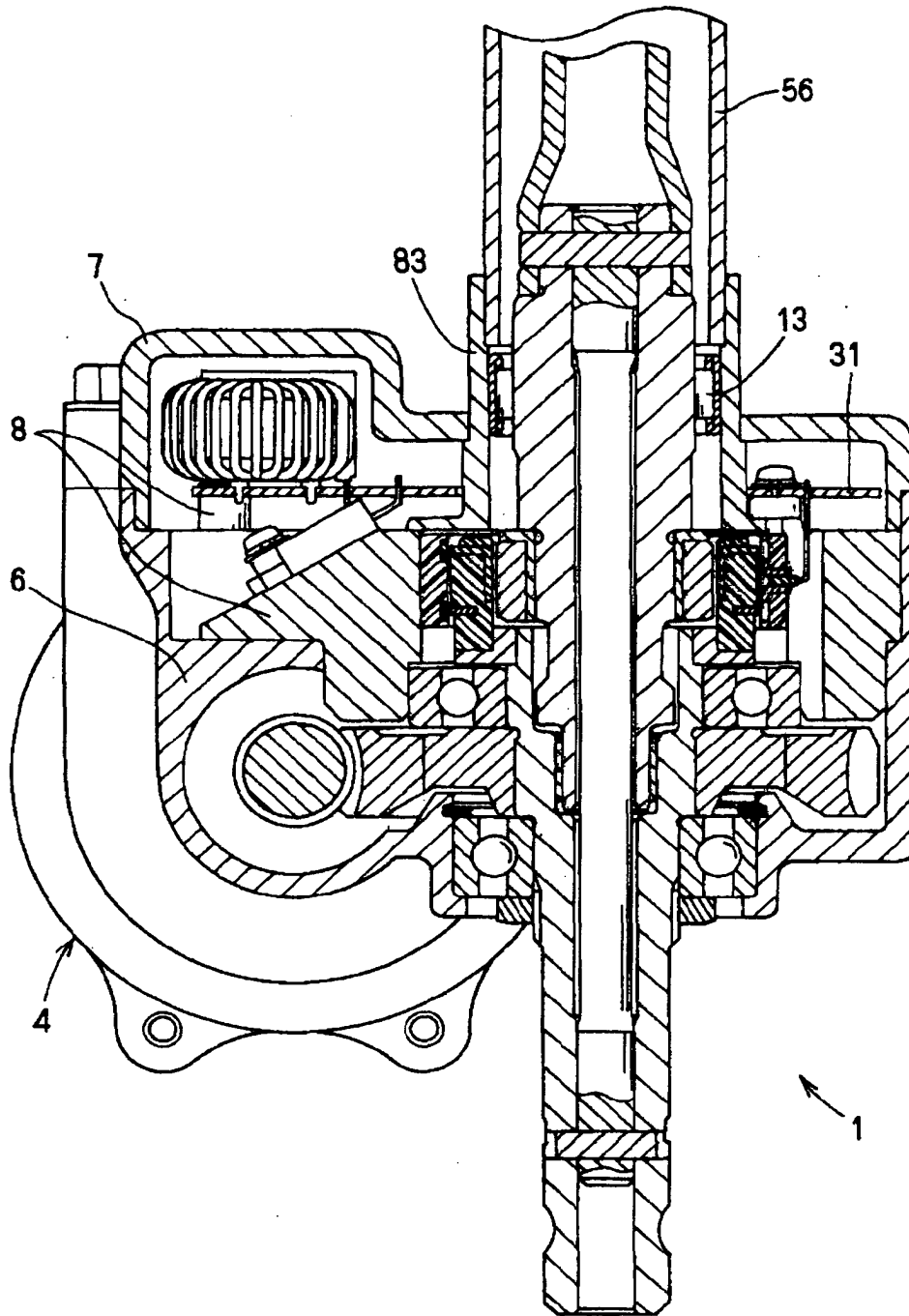
【図 8】



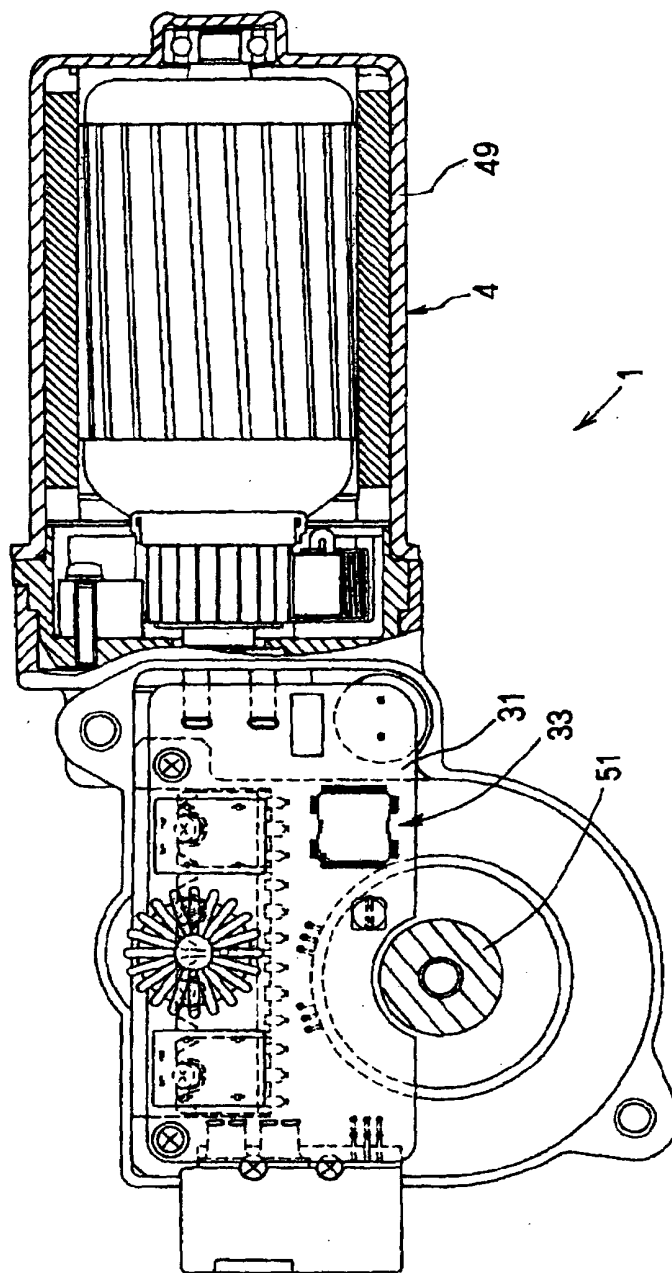
【図9】



【図10】



【図 11】



【書類名】            要約書

【要約】

【課題】    制御部の組み付け性を向上させることができる電動パワーステアリング装置を提供することを目的とする。

【解決手段】    制御部 3 のスイッチングトランジスタ 3 2 は、支持部材 8 の斜面部 8 2 に直接ネジ止めにより固定されている。このスイッチングトランジスタ 3 2 は、スイッチングトランジスタ 3 2 の側方に取り出されたターミナルが軸方向のステアリング側に曲げられて制御基板 3 1 に半田により接続される。この構成により、スイッチングトランジスタ 3 2 と制御基板 3 1 とが支持部材 8 に支持された状態で、スイッチングトランジスタ 3 2 のターミナルと制御基板 3 1 とを半田により接続させることができる。これにより、従来のように、スイッチングトランジスタ 3 2 と制御基板 3 1 とがハウジング 6 に支持された状態で、スイッチングトランジスタ 3 2 のターミナルと制御基板とを半田により接続させる必要がないため、制御部の組み付け性向上が図れる。

【選択図】            図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004260]

1. 変更年月日	1996年10月 8日
[変更理由]	名称変更
住 所	愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
氏 名	株式会社デンソー